

**Hozzászólás St. Galló és munkatársai:
Matematikai-logikai levezetés az Erdélyi Síkság
egyres talajainak csoportosítására
c. dolgozatához**

HEGEDÜSNÉ KUMMERT ÁGNES, KABOS SÁNDOR és ZILAHY PÉTER

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

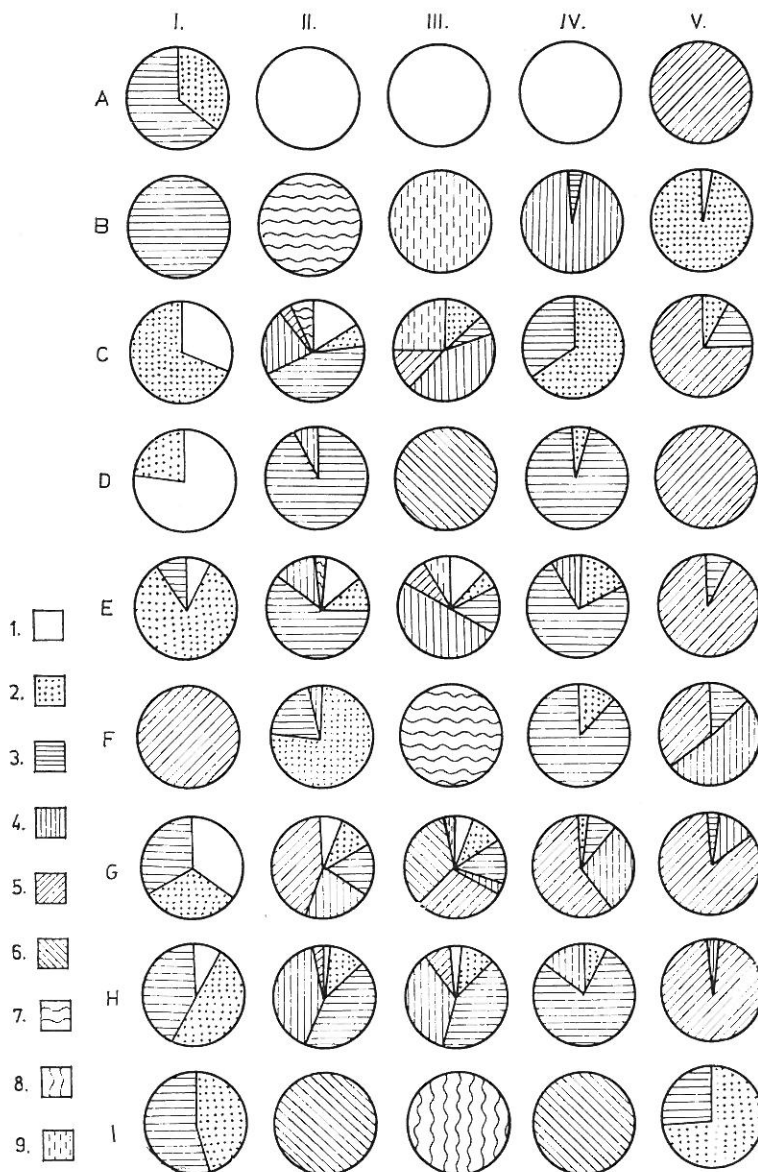
A hazai talajtani tudományban állandó igényként jelentkezik a talajok osztályokba sorolása bizonyos tulajdonságaik alapján, meghatározott cél érdekében. Örvendetes, hogy más országok kutatói is foglalkoznak ezzel a problémával, amint ezt ST. GALLÓ és munkatársai cikke bizonyítja. Az ehhez kapcsolódó észrevételeinket foglaljuk először össze.

A Szerzők gondolatmenetének eredetiségét kétségkívül a koordináta-rendszer megválasztása jelenti. Ötletük, hogy a Descartes óta szokásos helyett síkbeli csillagháromszög koordináta-rendszerben dolgoznak — legalábbis számunkra —, meglepő újdonság. Tételeik és segéd tételeik rendre deklarálják a megközelítés jogosságát; a bizonyítást az eredményül kapott talajosztályozás sikerére bízzák. Valóban, aki figyelmesen megnézi, milyen szépen válnak külön a talajok a 3. ábrán (GALLÓ), legszívesebben rögtön nekilátna, hogy a módszert a saját adataira is alkalmazza. Sajnos azonban a Szerzők szűkszavúak, nem árulják el, mi motiválta őket szokatlan modelljük megalkotásánál, illetve hogy mi módon csinálhatnánk magunknak mi is hasonlót. Meg kell kísérelnünk tehát végiggondolni, mi a modell háttere, és mik a közvetlen következményei.

Tekintsük az 1. ábrát (GALLÓ) és gondoljuk át, amit a 2. segéd tétel állít: a talajtípust az a vektor írja le, ami a megfelelő Dhy-, Ph- és G-értékek mint vektorok eredője. A tengelyek elhelyezése azt eredményezi, hogy (ellentétben a Descartes-féle koordináta-rendszerrel) itt az alapvektorok kölcsönösen helyettesítik egymást, tehát pl. (egy pillanatra eltekintve a skálabeosztástól) egységnyi G-növekedés „kiváltható” Dhy és Ph egységnyi csökkenésével.

Mindenesetre az alapvektorok és egymással bezárt szögeik megválasztását alapos talajtani megfontolás kellett hogy megelőzze. Nehéz lehetett a szokott sokváltozós módszer azon előnyéről lemondani, hogy ott tetszőleges számú és egymással tetszőleges kapcsolatban levő tényező vizsgálható.

A bonyodalmakat tetézi, hogy a tengelyek beosztása eltér egymástól és az egyenletestől. Az alkalmazott skálákról annyit tudunk meg, hogy a csoportok jobb szétválasztódását szolgálják. Itt is csak sajnálhatjuk, hogy ismét homályban maradt: mik ezek a skálák (szemre exponenciális és logaritmikus jellegűnek tűnnek), és főleg az, hogyan sikerült őket megtalálni. A kérdést a gráfelméletre való hivatkozással hárítják el a Szerzők, ami itt nem jogos, hiszen a további következtetéseiket éppen az ábrák metrikus viszonyaiból



1. ábra

Talajtípusok és talajtulajdonságok közötti összefüggé s.I. Kémhatás és mészállapot. II. Fizikai talajféleség. III. Vízgazdálkodási tulajdonságok. IV. Szervesanyag-készlet. V. Termőréteg vastagsága. Talajtípusok: A) Futóhomok; B) Rendzina talajok; C) Agyag-bemosódásos barna erdőtalajok; D) Pseudoglejes barna erdőtalajok; E) Barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok); F) Szoloncsákok; G) Réti talajok; H) Réti öntés-talajok; I) Síkláptalajok. Elterő talajtulajdonságok kódszámait (1–9.) lásd 1. táblázat

1. táblázat

Eltérő talajtulajdonságok kódszámai

Kódszámok	I. Kémhatás és mészállapot	II. Fizikai talaj- féleség	III. Vízgazdálkodási tulajdonságok				IV. Szerves- anyag- készlet, t/ha	V. Termő- réteg vastag- sága, cm
			Víz- nyelő (IR)	Víz- vezető (K)	Víz- raktározó (FC)	Víz- tartó (WR)		
			képesség					
1.	Erősen savanyú	Homok	Igen nagy	Igen nagy	Gyenge	Igen gyenge	< 50	< 20
2.	Gyengén savanyú	Homokos vályog	Nagy	Nagy	Köze- pes	Gyenge	50 — 100	20 — 40
3.	Felszíntől karbonátos	Vályog	Jó	Jó	Jó	Jó	100 — 200	40 — 70
4.	Nem felszíntől karbonátos szikes	Agyagos vályog	Köze- pes	Köze- pes	Nagy	Jó	200 — 300	70 — 100
5.	Felszíntől karboná- tos szikes	Agyag	Köze- pes	Gyenge	Nagy	Erős	300 — 400	> 100
6.		Tőzeg, kotu	Gyenge	Igen gyenge		Erős	> 400	
			Kedvezőtlen vízgazdálkodás					
7.		Nem, vagy részben mál- lott durva vázrészek	Igen gyenge	Szélső- ségesen gyenge		Igen erős		
			Igen kedvezőtlen vízgazdálkodás					
8.			Jó	Jó	Igen nagy	Igen nagy		
9.			Sékely termőréteg szélsőséges vígazdálkodás					

vonják le. A 2. ábra (GALLÓ) bizonyítja a fundamentális 3. segédtételt, valamint azt is, hogy a G (agresszivitás) meghatározó csoportképző tényező. Figyeljük csak meg, hogy a G-tengely (amelyik ha óramutató lenne, 4-et mutatna) talajonként drasztikusan változik, míg a másik kettő alig. Csökkenteni e bizonyítás erejét, ha emlékezünk: a különböző tengelyek különböző skáláin mért változásokat hasonlítottuk egymáshoz. A 2. ábra (GALLÓ) természetesen azért nem lehet mérvadó, mert csak a típusok átlagértékeit szemlélteti, a szórásokat nem. A teljes statisztikai leírást a 2. táblázatban (GALLÓ) találjuk. Vessük össze változónként a μ értékeit: G esetében nagyobb az ingadozás, mint akár Ph, akár Dhy esetében, ezt szemlélteti a 2. ábra (GALLÓ). A táblázatból viszont az is kitűnik, hogy G konfidencia-intervallumai a megfelelő átlagokhoz képest jóval nagyobbak, tehát G ugyan tényleg szélsőségesebb az egész mintán, de az egyes csoportokon belül szintén szélsőségesebb. A változók ilyen mérlegelésénél szokták a variációs hányadost (S/\bar{x}) kiszámolni; ez a mutató a Szerzőkkel ellentétesen ítéli meg G-t. Megjegyzésünk természetesen nem G típusokat szétválasztó jelentőségét vitatja, hanem arra mutat rá, hogy a skálák komparabilissé tétele megoldatlanul maradt.

További vitára adhat okot, hogy a Szerzők által javasolt gráf-módszer csupán három, előzetesen kiválasztott tényezőn alapul, amelyek helyett más tényezők választhatók, de háromnál több nem. A talajok csoportosításánál a következő két feltételt tartjuk szükségesnek:

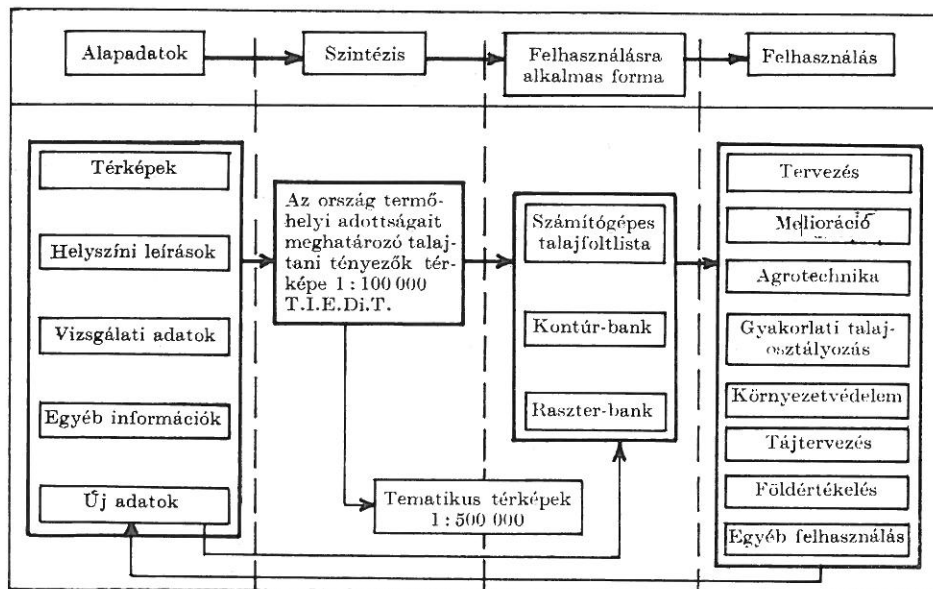
1. pontosan meghatározott célt, aminek érdekében a csoportosítást végezzük;

2. azon talajtulajdonságok ismeretét, amelyek jellemzik az egyes csoportokat.

Amennyiben a csoportosítás nem speciális cél (pl. talajfizikai, vízgazdálkodási, stb. osztályozás) érdekében történik, hanem általános célú, úgy minden rendelkezésre álló adat felhasználására szükség van. Ezért nem tartjuk szerencsésnek a Szerzők által kiválasztott három talajtulajdonság alapján végzett *általános* osztályozást.

Az 1. ábránk alapján látható, hogy a csoportképző talajtulajdonságok hibás megválasztása esetén azonos kategóriába kerülhetnek a növénytermesztés szempontjából eltérő tulajdonságú talajok (1. táblázat). Olyan rendszert kell létrehozni, amely egyszerre képes eleget tenni a talajok általános és speciális célú csoportosításának. Ennek érdekében kezdtünk a hazai talajinformációs rendszer kialakításához. A talajinformációs rendszer egyik alapja a Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetben szerkesztett „Az ország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők” 1 : 100 000 méretarányú térképe volt.

E térkép megszerkesztéséhez csak a rendelkezésre álló forrásokat használtuk fel, mégis olyan térképanyaghoz jutottunk, amely minőségileg jelentett előrelépést a tervezés számára.



2. ábra

A talajinformációs rendszer kialakításának vázlata

Egy térképen ábrázoltuk a genetikus talajtípust, a talajképző kőzetet, a kémhatást és mészállapotot, a fizikai talajféleséget, a vízgazdálkodási tulajdonságokat, a szervesanyag-tartalmat és a termőréteg vastagságát. Ez a térkép már alapját képezte egy, a regionális tervezés céljait szolgáló talajinformációs rendszernek. Ennek kialakítása — a térkép alapján — a következő lépcsőkben történt, illetve történik (2. ábra):

1. Számítógépes talajfolt-lista (minden — bármely tulajdonságban különböző — talajfolt geográfiai koordinátáit, területét, tulajdonságait tartalmazza).

2. Kontúrbank (a különböző talajfoltok kontúrjainak tárolására, illetve kirajzolására alkalmas).

3. Raszterbank (a különböző talajfoltokat elemi egységekre bontva, minden egység összes adatát tartalmazza).

A talajinformációs rendszer segítségével a kutatásokhoz, tervezéshez, meliorációs munkák kijelöléséhez, gyakorlati talajosztályozáshoz, környezetvédelemhez és még több olyan szakterület tevékenységéhez kívánunk adatokat szolgáltatni, amely a talajjal kapcsolatba kerül.

Az interaktív lekérdezési mód lehetővé teszi az adatbázis párbeszédés használatát, a géptől kapott információktól függő további kérdések felvetését. Vizsgálható az egyes tulajdonságok kapcsolata, egymástól való függősége. Mivel a talajok területi elhelyezkedése nagyon lényeges jellemzője egy adott ökológiai egységnek, szükség van a rendszerben tárolt információk térképes megjelenítésére. A térképet különböző módon lehet kirajzoltatni: sornymutatóval, számítógép-vezérlésű rajzgépekkel vagy színes grafikus-plotteren. Így hasznos segédanyagot szolgáltathat a rendszer a területi tervezéshez, szemléltetheti a talaj aktuális állapotát, prognózisok készíthetők a várható változásokra, segítségével a beavatkozások hatásának vizsgálatát is megvalósíthatjuk. A nemzetközi talajosztályozás elveinek beépítésével nemcsak hazai vonatkozásban hasonlíthatjuk össze az adatokat, hanem más országok ilyen jellegű eredményeivel is.

Összefoglalás

ST. GALLÓ és mtsai 9 talajtípusba tartozó 99 talajszelvény osztályozásán mutatják be az általuk kidolgozott gráf-módszert.

Az eljárás lényege, hogy kiválasztanak 3 talajtulajdonságot, amelyet síkbeli vektorhármassal reprezentálnak. Rendszerükben az egyes mintákat a 3 tulajdonság vektor-összege jellemzi, és ezen eredők elhelyezkedéséből a Szerzők a talajcsoportokra vonatkozó következtetéseket tudnak levonni. A Szerzők által kiválasztott mintán az eljárás szerencsésnek bizonyult. Számunkra, akik a hazai talajinformációs rendszer (TIR) és az arra épülő talajosztályozás továbbfejlesztésén dolgozunk, az alábbi tanulságok adódtak:

— Ha mintánkat a tekintetbe vett változók számánál kisebb dimenziójú térben ábrázolnánk, általában a különböző csoportok összekeveredésével kellene számolnunk. A dimenziócsökkentés nehéz feladatát megfelelő matematikai statisztikai eljárások (pl. főkomponens-analízis, multivariate scaling) és a talajtani összefüggések figyelembevételével kívánjuk elvégezni.

— Úgy gondoljuk, hogy az egzaktság igényével fellépő talajosztályozásnak az adott osztályozási célnak megfelelő teljes talajtulajdonság-összességen

kell alapulnia. Adatbázisunkat jelenleg mintegy 30 tulajdonság figyelembevételére tervezzük. A szóba jövő szempontok számát elvileg nem kívánjuk korlátozni.

— Az eddig mért, illetve számított összes talajtulajdonság felhasználásával olyan információs rendszert alakíthatunk ki, amely a talajosztályozással szemben támasztott igények kielégítésén túlmenően számos más feladat elvégzésére is alkalmas. Ennek alapján tervezhetők a szükséges agrotechnikai és meliorációs eljárások, környezetvédelmi, táj- és településrendezési feladatok.

Érkezett: 1982. május 11.